2026年11月21日 星期六
本版主编：朱宝琛 责 编：白 杨 制 作：李 波
证券日报

探寻产业发展“新引擎”

智能、绿色、联运三线发力

物流业降本增效打开新空间

本报记者 向炎涛

11月19日至21日，第二十三届中国国际运输与物流博览会在郑州举办。《证券日报》记者在展会现场观察到，AI（人工智能）大模型赋能仓储调度、新能源重卡补能网络加速布局、公铁及铁海联运方案持续迭代，一批新技术、新装备、新模式集中亮相，清晰勾勒出物流业智能化、绿色化、高效化的转型方向。

本届博览会期间，记者还赴郑州比亚迪工厂、郑州国际陆港实地调研，进一步探寻物流产业转型的一线实践。

智能化技术加速落地

降低物流成本，不仅需要优化运输环节，还需要提高仓储、装卸、配送等各环节的协同效率。随着AI、物联网等技术加快融入物流场景，物流企业正从依靠人工经验的传统管理模式，向数据驱动的智能化运营模式转变。

在中国移动通信集团有限公司（以下简称“中国移动”）展台，AI大模型在仓储物流领域的应用成为一大亮点。据现场工作人员介绍，针对仓储物流运营中的货量预测、资源调配、装车配载等痛点，中国移动以仓储调度大模型贯通货量预测、货位推荐、装车配载、多式联运等关键环节，推动物流作业智能化、运营管理精细化。

其中，针对波动型仓库货量预测难、资源调配不及时等问题，中国移动自研结构化数据大模型，结合中国物流集团仓储数据，构建货量预测、趋势分析及辅助决策能力。目前，在酒类、快消品、大宗商品等应用场景中，周级、月级出入库货量预测趋势准确率不低于85%。“货量预测能力的提升，有助于公司提前安排仓储空间、人力和运输资源，减少资源闲置与调配不及时带来的额外成本。”该工作人员表示。

除了AI大模型外，物联网技术也在推动传统仓储管理模式升级。“传统仓储管理模式耗时费力，自动化、数字化水平较低，单纯依靠管理手段难以进一步提升效率，需要向智慧仓储转型升级。”上述工作人员介绍，通过部署无源感知设备，并与商品无源标签相结合，可以替代传统繁重的人工信息采集工作，提高货物出入库及在库管理效率。

智能化转型的触角正从仓储环节延伸至末端配送及配套基础设施。在特来电新能源股份有限公司（以下简称“特来电”）展台，一套三层无人车运营生态系统吸引不少观众驻足。特来电重卡事业部区域市场工作人员刘佳琪对《证券日报》记者表示，该系统目前已在青岛落地，主要实现无人物流车自动泊车、自动补能和自动清洗检修等全程无人化运营。

从仓储管理到末端配送，智能化技术的应用正由单点作业优化向多环节协同延伸。对于物流企业而言，其价值不仅在于减少人工操作，更在于通过数据共享和智能调度，提高物流资源配置效率，降低全链条运营成本。

绿色转型释放降本空间

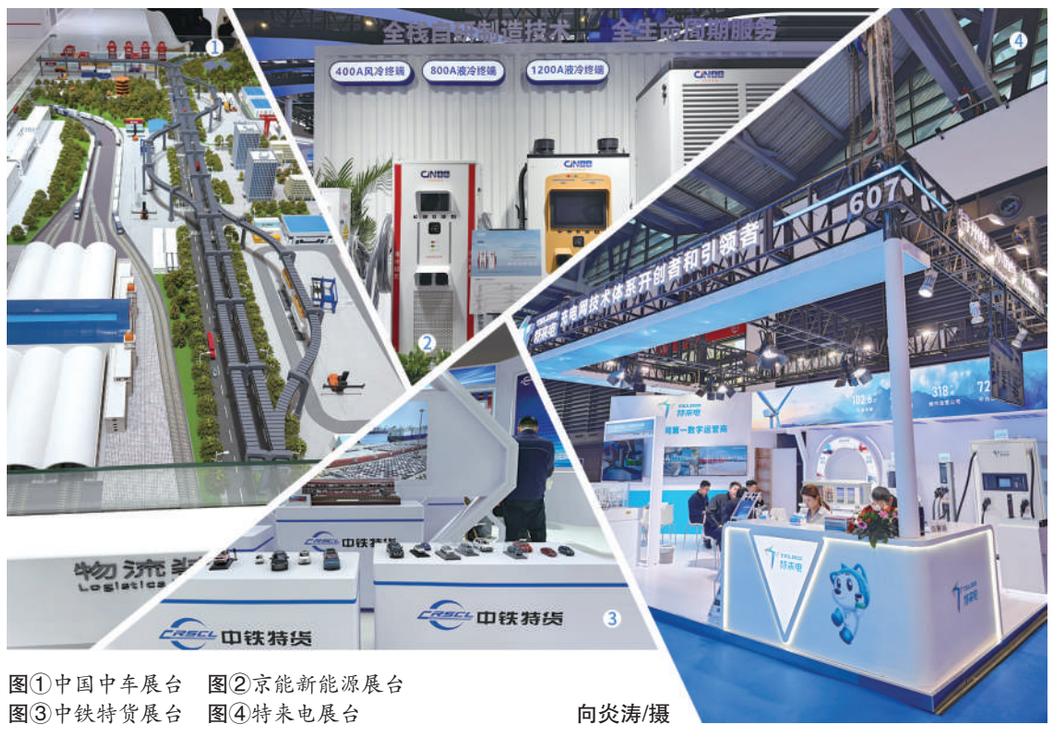
在智能化提升物流运营效率的同时，绿色低碳转型也成为物流业降低长期运营成本的重要方向。

近年来，随着新能源商用车技术不断成熟、应用场景持续拓展，物流运输环节的能源结构正在发生变化。尤其是在港口、矿区、物流园区等运输线路相对固定的场景，新能源重卡的应用不断扩大。充换电设施布局、补能效率以及能源管理能力，成为影响车队运营效率和综合成本的重要因素。

在此次博览会上，湖南京能新能源科技有限公司（以下简称“京能新能源”）展示了面向物流运输和干线运输场景的两款核心充电设备。该公司现场工作人员卢平介绍，目前，曹妃甸港、秦皇岛港、天津港等港口已有京能新能源大功率重卡充电桩投入运营，为港口集疏运车辆提供补能保障。

除充电硬件外，京能新能源还通过数字化手段优化能源管理。公司自主研发的京充智慧能源一体化平台，打通充电设备、场站和车队之间的数据链路，支持错峰充电、车队账户管理及设备远程运维，帮助运营方提高设备利用效率、控制用电成本。

政策层面也在持续推动新能源交通运输装备与能源基础设施协同发展。国家能源局2025年10月份印发的《关于促进新能源集成融合发展的指导意见》提出，推动新能源重卡规模化应用及配套补能基础设施建设，鼓励光储充换一体化开发。



图①中国中车展台 图②京能新能源展台
图③中铁特货展台 图④特来电展台 向炎涛/摄

相较于单一充电模式，光储充一体化能够通过光伏发电提供部分绿色电力，并利用储能系统优化用电时段，在一定条件下减少高峰时段购电需求，降低综合用能成本。

在此背景下，光储充一体化成为物流园区及运输场站探索绿色低碳运营的重要路径。卢平表示，在河南安阳，作为一体桩部署规模最大的单体重卡充电站，瑞盛昌充电站采用了50台京能新能源400kW一体充电桩，并配套建设分布式光伏和储能系统，将新能源发电、储能与车辆充电相结合。

从新能源车辆推广到充电基础设施完善，再到光储充一体化应用，物流业绿色转型正在向能源供给和运营管理环节延伸。绿色低碳与降本增效不再是相互独立的目标，而是通过技术进步和系统协同形成相互促进的发展路径。

多式联运提高运输效率

在郑州比亚迪工厂，各条生产线有序运转，平均每50秒就有一辆新能源汽车驶下总装线。这些新车随后将从毗邻的郑州国际陆港启程，通过铁海联运发往海外市场。

11月19日，郑州国际陆港，随着一声汽笛长鸣，一列满载203台国产新能源汽车的列车缓缓驶出。记者在现场看到，铁路线旁的停车场内，崭新的新能源汽车整齐排列，等待装车发运。这趟列车的开行，也标志着铁路商品车运输专用车承运的“中国造”商品车出口专列累计开行达到1万列。

随着我国汽车产业国际化进程加快，商品汽车出口运输需求持续释放，中铁特货着力构建“铁路出口+铁海联运”双线并行的国际物流通道，推进铁路专用线、物流基地、前置库协同建设，形成多港口协同、多线路并行的商品汽车出海网络，实现“铁路直达港口、整车直接装船”，运输时效较传统模式提升10%至15%，综合物流成本降低约8%。

多式联运成为当前物流降本增效的重要抓手。以往不同运输方式衔接不畅、重复装卸、信息互通不足，拖累物流效率。推动公、铁、水等运输方式衔接，能够发挥各自优势，减少中转，降低综合物流成本。

本届博览会上，公铁、海铁联运等模式成为亮点。中铁特货展台集中展示商品车、冷链、大件物流综合方案。据介绍，公司正发力铁海联运与全程物流总包，落地“厂站直连”“港站一体化”模式，提升运输组织效率。

据介绍，中铁特货与一汽、东风、上汽、比亚迪等多家车企建立合作关系，通过公铁联运、库前移等模式，推动商品车运输与生产、仓储、港口等环节高效衔接，为国产汽车出口提供物流保障。

运输装备的专业化、智能化升级，在进一步拓展多式联运的应用场景。本届博览会上，中国中车集团有限公司（以下简称“中国中车”）集中展示了40英尺船用LNG（液化天然气）燃料罐箱、45英尺冷藏集装箱、BH1型铁路隔热保温车、智能空轨集疏运系统等产品，呈现了其在物流装备研发制造和多式联运体系建设方面的技术成果。

其中，冷链运输装备的升级，为降低生鲜产品运输损耗提供了新的解决方案。“这款45英尺冷藏集装箱可显著降低榴莲运输损耗、保障货品品质，为热带水果稳定供给、平抑流通环节成本提供支撑。”中国中车现场工作人员邓小亮说。

从商品车铁海联运到生鲜产品跨境冷链运输，多式联运正在由运输方式的简单组合，向运输组织、专业装备和供应链服务深度融合转变。

国产工业母机智能化进入工艺深度融合阶段

本报记者 陈 红
见习记者 毕凤杰

11月18日至20日，2026中国（苏州）工业母机供应链展览会在苏州举办，上千款覆盖整机、自动化单元、精密刀具、传感检测、线缆连接器等品类的国产装备集中亮相，一条从单机智能改造到产线协同联动的升级路径清晰显现。

记者走访多家参展商后发现，从换一种零件时自动调出加工程序，到零件还在机床上就能测量尺寸，智能化正在改变这些精密小件的生产方式。

攻坚小批量多品种

小批量、多品种是当下制造业的常态需求，也是国产母机智能化攻坚的主战场。

在机械加工领域，待加工原材料或半成品称为“工件”，以往切换加工品类，操作人员需手动调取加工程序，并完成工件找正定位。

“下班前备好毛坯料，由机器人接续作业，整套加工单元即可自主运行。”朗安（天津）精密机械有限公司现场工作人员向《证券日报》记者介绍，机械手扫码即可调取配套加工程序，夹具自动实现工件定心装夹，可实现单散件连续生产，自动调取切换程序，无需人工参与。

各类智能感知、柔性分拣装备同样瞄准细分场景的效率短板。珠海汇亿达智能科技有限公司展出的视觉分拣设备，可解决微小异形件混料分选难题。该公司工作人员表示：“以眼镜鼻托为例，把不同规格的小件放进包装，靠人分拣，得逐一辨认、计数。使用这套设备，操作人员可以给设备设定每组的数量，凑足一组就停，取走便可包装。同一套设备，换个订单还能换一种拣法。”

精密制造的底气，最终落在刀尖之上。在温州市天赐自动化设备有限公司展台，记者看到，一台蓝色设备的加工区里，一支细长的金色刀具从上方探下，另一支带螺旋槽的刀具从侧面伸入。两支刀具的朝向点出了精密加工中一个容易忽略的问题：图纸上可以画出各种轮廓，实际加工时，刀刃首先得够得着要切的部位。对于承接小批量、多品种订单的工厂，换一种零件，除了调出相应的程序，还要根据零件的形状选好刀具、找准进刀方向，机床才能把图纸上的轮廓切出来。

面向医疗耗材、智能穿戴、VR光学小件等超高光洁度需求场景，广东鼎拓机械科技（鼎亿精机）带来新一代四头精雕机。该公司创始人何女士称，这类工件体积微小、切削负荷轻，对表面质量、振纹控制要求严苛，设备从单头迭代至多头结构，同步配套机械手自动上下料，放大批量产出能力。

“每道工序都设置检测节点，既要抽检成品尺寸，也要跟踪刀具损耗曲线，测算稳定加工阈值。”何女士表示，不同材质、不同切削参数下刀具寿命差异明显，企业需要依托持续的工艺数据积累，建立换刀预警标准，守住批量良率底线。



图①展览会现场 图②“朗小安”协作机器人 图③珠海汇亿达柔性上料摆盘机 毕凤杰/摄

中国电子商务专家服务中心副主任郭涛在接受《证券日报》记者采访时表示，下游高端场景的差异化需求，正在倒逼国产母机分层攻关。航空航天领域高温合金、钛合金复杂曲面加工，考验五轴联动装备长时间切削下的精度保持性；新能源汽车轻量化铝结构件，核心诉求是节拍提速、摊薄单件制造成本；半导体精密零部件则把精度要求推向亚微米级别，对整机减振、热变形控制能力提出极致约束。智能化不是统一模板，而是围绕下游行业工艺痛点做定制化感知、补偿、决策能力建设。

打通验证闭环

整机智能化升级，离不开上游功能部件、配套元器件的可靠性托底，这也是国产供应链补齐短板的重要一环。

新世纪电缆（苏州）有限公司工作人员介绍，以点焊机器人、移动切割机为例，拖链线缆需要反复弯折，机械臂焊接工位线缆伴随姿态变化持续扭转，高速运动场景下，信号传输稳定、耐疲劳寿命直接决定整套智能装备能否稳定量产。“行业竞争加剧，成本压力之下，国产配套件在长周期疲劳可靠性验证上仍存在短板，很多产品台架测试指标达标，但进入连续量产工况后，隐性失效问题逐步暴露。”

多位非标装备展商向记者表达了同样的感受：样机阶段参数亮眼，不等于产线落地顺畅。航空连接器插装、复杂壳体形位公差检测等工序，对装配、定位精度要求苛刻；单机只是独立功能单元，接入工厂原有产线，还要完成协议对接、信号联调、工况适配，标准化不足、接口不统一是非标智能装备规模化推广的难点。

一位做非标设备的参展人员告诉记者，很多设备试样阶段各项参数全部达标，可落地量产之后各类隐性问题才逐步暴露。非标装备更是如此，展会上呈现的单机只是功能单元，想要接入客户原有产线，还要完成接口适配、联调测试等。

在郭涛看来，打通“样机—试切—量产”的验证闭环，是国产母机从“做得出来”走向“稳定好用”的核心抓手。对此，他建议推动终端制造工厂开放真实产线场景，持续沉淀设备长期运行损耗、失效数据，联合装备企业、科研机构开展工况数据分析与迭代优化，把改进后的样机放回真实工序反复试切验证，用工业现场数据反哺算法、结构、材料优化，构建产学研用协同验证体系。

从展会传递的信号来看，国产工业母机智能化已经跨过单纯加装机器人、视觉模块的初级阶段，进入工艺深度融合阶段。柔性换产、在线测量、自适应补偿、刀具健康监测等能力，正在从头部试点走向细分行业普及。但也要看到，高端场景下的长期可靠性、核心配套件寿命、标准化生态仍是长期课题。

《2026中国固态电池行业发展蓝皮书》显示

混合固液电池率先步入商业化

本报记者 殷高峰

在11月20日举办的第十一届动力电池应用国际峰会上，《2026中国固态电池行业发展蓝皮书》（以下简称《蓝皮书》）正式发布。《蓝皮书》提出，2026年混合固液电池具备市场化交付能力，全年出货量预计达11.4GWh，商业化交付进入实质落地阶段；全固态电池完成车规级样件验证，但尚未达到量产门槛。

《蓝皮书》预判，2027年至2028年毛利率分化将成为演进趋势，混合固液电池领域的成本控制能力、全固态电池的良率爬坡效率构成关键影响变量。

“赛道分化是技术迭代的客观规律。”西安工程大学产业发展和投资研究中心主任王铁山在接受《证券日报》记者采访时表示，混合固液电池是产业过渡的务实选择，相较于全固态电池需要颠覆性改造产线，混合固液电池可高度复用现有锂电产能，改造投入低、落地速度快，是当前平衡性能升级与产业成本的最优解。通过规模化装车放量，能够完善供应链体系、积累工艺经验、摊薄上游材料研发成本，为全固态技术迭代铺路。

全固态的成本困境容易被外界简化为“材料太贵”，但《蓝皮书》认为，未来两年，全固态电池的核心变量是良率爬坡。

目前，已经有不少头部企业在中试环节跑出阶段性良率成果。国轩高科股份有限公司近日在互动平台上披露，其0.2GWh全固态中试线良品率已突破90%，并已开启装车路测，2GWh量产线设计基本完成；宁德时代新能源科技股份有限公司10月底在互动平台披露，公司全固态电池2027年有望实现小批量生产。

在王铁山看来，固态电池作为新一代储能革命技术，是行业终极形态，但实验室技术优势不能等同于产业化能力。新技术替代是长期过程，而液态锂电池仍在持续迭代升级，进一步拉长了全固态电池的替代周期，行业短期难以实现全面替换。

前海开源基金首席经济学家杨德龙在接受《证券日报》记者采访时表示，多家企业将2027年至2028年定为固态电池量产节点，但量产只是里程碑，固态电池对液态锂电池的替代不会一蹴而就。新技术从量产到全面渗透，需要经历成本下行、良率提升、供应链成熟三大阶段，整体迭代周期或将持续5年至6年。

上海济懋资产管理有限公司合伙人丁炳中对《证券日报》记者表示，短期来看，混合固液电池已有真实出货、整车配套和营收落地，属于可兑现的产业机会，并将持续替代传统液态电池。长期来看，全固态电池市场化落地仍然面临不少挑战，行业需一方面持续打磨技术，另一方面着力控制成本，整体是循序渐进的演化路径。

成本端、收益端双双改善

储能项目盈利能力有望提升

本报记者 贺王娟

受成本端碳酸锂价格波动，以及收益端电价相关政策出台影响，市场机构预计国内新型储能项目经济性将迎来明确的边际改善。

今年以来，碳酸锂价格波动较大。上海钢联锂行业分析师李攀对《证券日报》记者表示，电池级碳酸锂现货价格由年初的12万元/吨上行至5月中旬的20万元/吨附近，随后持续回落，11月份降至9万元/吨，较年内高点跌去超10万元/吨。

中信证券研报测算，这一跌幅对应电芯成本下降超过0.06元/Wh（瓦时）。尽管锂电主材加工费有所上涨，叠加2026年9月1日起锂电池加征2%消费税，预计碳酸锂10万元/吨幅度的跌价仍能完全覆盖相关成本上涨，并带来0.04元/Wh以上的降本空间。

“近期电池级碳酸锂价格已接近行业边际完全成本。”北京止于至善投资管理有限公司总经理何理对《证券日报》记者表示。

值得注意的是，当前碳酸锂价格下降的影响尚未传导至磷酸铁锂电芯。中信证券研报认为，这主要缘于电芯本身供应紧张以及上下游价格博弈，后续电芯价格有望逐步回落至合理水平，为储能项目成本优化进一步打开空间。

与成本端下行形成呼应的是收益端的政策调整。10月29日，国家发展改革委、国家能源局联合印发的《“十五五”新型储能实施方案》（以下简称《实施方案》）明确提出，完善新型储能充放电价格机制，研究优化系统运行费分摊方式。

分地区来看，浙江省今年已将系统运行费纳入工商业分时电价浮动范围。陕西省近日发布《关于优化分时电价政策有关事项的通知》，将系统运行费纳入工商业用电分时浮动范围，高峰上浮70%、尖峰上浮90%、低谷下浮70%，自2027年1月1日起执行，暂定一年。河南省同类政策目前处于公开征求意见阶段，拟将系统运行费纳入分时电价执行范围、输配电价移出。

中信证券研报测算，若将系统运行费纳入分时波动，独立储能均在谷段充电，可降低55%至90%不等的系统运行费，项目需要承担的系统运行费整体将低于2025年水平。

中关村储能产业技术联盟理事长陈海生认为，《实施方案》从电能量、辅助服务、容量价值、费用分摊多方面提出优化机制方向，推动储能真正实现从政策驱动走向市场驱动的商业闭环。

展望后市，中信证券研报称，储能系统集成商或将优先受益于成本下行与费用分摊机制优化，装机提升刺激电芯端需求增长，锂电材料环节中隔膜、负极材料、磷酸铁锂正极等将跟随受益。